Documento sullo stato della tecnica

rispetto al promemoria antincendio AICAA

impianti solari

Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie
Association suisse des professionnels de l'énergie solaire
Associazione svizzera dei professionisti dell'energia solare

Neugasse 6 · CH–8005 Zürich
Tel. 044 250 88 33 · Fax 044 250 88 35
info@swissolar.ch · www.swissolar.ch
www.energie-schweiz.ch

Infoline: 0848 00 01 04

Documento sullo stato della tecnica antincendio

09/2012 /Documento sullo stato della tecnica n° 22001i

Gruppo di lavoro Documento sullo stato della tecnica rispetto al promemoria AICAA:
Delegati di Swissolar
- Thomas Hostettler (PV)
- Jürg Marti (calore solare)
- Christian Mauderli (PV)
- Peter Toggweiler (PV)
Delegato di AICAA
- Jean-Pierre Jungo AEAI

Il presente documento è stato verificato dalla Commissione Tecnica Antincendio dell'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio CTA-AICAA in termini di corrispondenza materiale con le prescrizioni antincendio svizzere dell'AICAA (edizione 2003, con validità dal 1.1.2005), ed è riconosciuto quale "stato della tecnica".

Prefazione e struttura del documento

Prefazione e struttura del documento

Negli ultimi anni gli impianti solari fotovoltaici e quelli termici si sono diffusi ampiamente e nel prossimo futuro dovrebbero diventare una consuetudine nelle nuove costruzioni. Anche la dotazione successiva degli edifici esistenti con impianti solari ha già oggi e in futuro un potenziale di realizzazione sempre più importante.
Attualmente i diversi requisiti per la creazione di impianti solari sono raccolti in numerosi decreti singoli e in vari livelli normativi. Spesso mancano anche indicazioni concrete per l'installazione e l'utilizzo, come ad esempio in materia di protezione antincendio, prevenzione per fenomeni naturali ecc. Inoltre, il mercato propone continuamente nuovi prodotti solari da integrare nella struttura normativa esistente.

Promemoria per impianti solari

Per creare rapidamente una sicurezza giuridica in questo campo, le associazioni interessate, sotto la direzione dell'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (AICAA), hanno elaborato il promemoria (PM) "Impianti solari". Questo include innanzitutto la definizione degli obiettivi di protezione e i possibili approcci di soluzione per le attuali aree di pericolo e per l'intervento dei pompieri. L'approvazione del promemoria da parte della Commissione Tecnica Antincendio AICAA (CTA) intende portare all'attuazione unitaria delle disposizioni e delle norme disponibili.

Documento sullo stato della tecnica impianti solari

In base a questo promemoria, l'Associazione svizzera dei professionisti dell'energia solare Swissolar ha elaborato un documento per l'utente, conforme all'attuale stato della tecnica. Tale documento illustra dettagliatamente possibili soluzioni e approcci risolutivi. Il presente documento è aggiornato regolarmente sulla base del progresso tecnologico e delle esperienze attuali.

Struttura del documento

Il presente Documento sullo Stato della Tecnica (DST) adotta la struttura del promemoria impianti solari. Per una migliore comprensione e per la massima trasparenza, tutte

le disposizioni del promemoria antincendio per "Impianti solari" sono evidenziate in grigio.

Le raccomandazioni di Swissolar e AICAA sono evidenziate in verde-blu.

Zurigo, il 25.09.2012 Swissolar

Sommario

1. Applicabilità

1.1 Situazione iniziale e applicabilità

Le disposizioni delle prescrizioni di protezione antincendio svizzere AICAA stabiliscono i requisiti per le costruzioni e gli impianti, che dipendono essenzialmente dall'utilizzo degli edifici e dal numero dei piani. La realizzazione di impianti solari (impianti fotovoltaici o termici) nelle diverse categorie di edifici deve rispettare le relative prescrizioni di protezione antincendio. La presente pubblicazione serve da ausilio per la pianificazione delle interfacce con l'edificio e fornisce agli esperti un chiaro riepilogo delle norme e delle prescrizioni principali. Tuttavia, non pretende di essere esaustiva e non sostituisce in alcun modo il lavoro del personale specializzato qualificato, che può pianificare, eseguire e controllare gli impianti solari in base alle prescrizioni e alle norme rilevanti.

Il presente DST può essere impiegato per la pianificazione e la realizzazione di impianti solari in edifici e impianti fino al limite superiore degli edifici.

A livello ausiliario si applicano (un elenco completo è riportato nell'allegato 7.1.1):

- Per il settore protezione antincendio, pericoli naturali e costruzione
  - Prescrizioni antincendio AICAA
  - Guida AICAA per misure di protezione di oggetti
  - Norme SIA sulle strutture portanti

- Per il settore degli impianti elettrici
  - Ordinanza sulla procedura d'approvazione dei piani di impianti elettrici OPIE (RS 734.25)
  - Ordinanza sui prodotti elettrici a bassa tensione OPBT (RS 734.26)
  - Ordinanza sugli impianti elettrici a bassa tensione OIBT (RS 734.27)
  - Norma per gli impianti di bassa tensione NIBT (SEV 1000:2010, capitolo 7.12 / STI 233.1104)
  - Principi sui sistemi di protezione contro i fulmini (SEV 4022:2008)
  - Condizioni di allacciamento del gestore di rete competente (disposizioni aziendali)
  - Norme IEC e EN rilevanti

- Per il settore di montaggio, funzionamento e manutenzione
  - Ordinanza sui lavori di costruzione (OLCostr):
  - Promemoria SUVA

1.2. Finalità e obbligatorietà

Le finalità del presente Documento sullo stato della tecnica sono:

1 Con la pubblicazione di questo promemoria, comprendente i criteri essenziali da osservare, vengono illustrati gli obiettivi di protezione prestabiliti. Questo mira a raggiungere un determinato livello di sicurezza per persone, animali e beni materiali.

2 Le proposte elencate di possibili soluzioni possono essere applicate singolarmente o abbinate. Non sono di carattere esaustivo e non dispensano mai dall'osservare le rispettive regole della tecnica.

Il documento si rivolge in particolare ai seguenti gruppi mirati:

1. Architetti, progettisti specializzati e installatori di impianti solari (fotovoltaici o solari termici)
2. Fabbricanti e fornitori di prodotti
3. Costruttori e gestori
4. Organi dei pompieri
5. Autorità e organi di controllo (autorità antincendio, sicurezza sul lavoro, OIBT)

2. Terminologia

La terminologia è in ordine alfabetico e comprende almeno i termini del promemoria AICAA. Ove necessario e sensato, è integrata da altri termini. Ulteriori termini sono riportati in NIBT 7.12 e in B+E.

- Tipi d'installazione
  1. **Impianti integrati nell'edificio:** Elementi solari che vengono impiegati come componenti integrate nella struttura architettonica di facciate e tetti. Sui tetti sostituiscono la copertura tradizionale (montaggio integrato nel tetto), sulle facciate sostituiscono i rivestimenti tradizionali quali il vetro, la pietra, il metallo, il legno ecc. L'integrazione dell'impianto solare nell'edificio può essere effettuata sia in nuove costruzioni sia nel risanamento del tetto o delle facciate.
  2. **Impianti applicati all'edificio:** Elementi solari che vengono impiegati come componenti indipendenti dalla struttura architettonica di facciate e tetti. Le coperture tradizionali dei tetti e i rivestimenti tradizionali delle facciate vengono perforate solo nei punti di fissaggio dell'impianto solare. Impianti applicabili agli edifici possono essere impiegati in tutti i tipi di fabbricati.

- **Corrente continua (CC - DC):** La corrente continua è caratterizzata da un flusso elettrico, la cui direzione non varia. La definizione inglese corrisponde a "direct current" (acronimo DC); è pure sinonimo di tensione continua.

- **Energia solare fotovoltaico (FV):** Conversione diretta dell'irraggiamento solare in energia elettrica per mezzo di celle fotovoltaiche.

- **Cavo / linea principale di corrente continua FV:** Linea di connessione della cassetta di allacciamento del generatore FV alla morsettiera del convertitore FV sul lato corrente continua.

- **Impianti solari:** Definizione generica ai sensi di questo promemoria per impianti solari fotovoltaici e impianti solari termici.

- **Modulo solare:** Unità più piccola, protetta dalle intemperie, di celle fotovoltaiche collegate tra loro.

- **Energia solare termica:** Conversione diretta dell'irraggiamento solare in energia termica fruibile.

- **Collettore solare:** Elemento di captazione solare, denominato anche collettore solare termico, atto alla conversione dell'irraggiamento solare in energia termica, che viene trasferita poi in un accumulatore di calore. Finora i collettori solari più diffusi sono quelli piani. Sono formati da un assorbitore per generare il calore utile, alloggiato in una cassa con copertura trasparente e isolante termico posteriore, per evitare la dispersione di calore. In caso di collettore a tubi sottovuoto, l'assorbitore si trova in un tubo evacuato in vetro. Il vuoto sostituisce l'isolante termico posteriore e riduce la dispersione termica rispetto ad un collettore piano.

- **Convertitore:** Un convertitore (anche invertitore / inverter) è un dispositivo elettrico che converte la tensione continua in tensione alternata, rispettivamente la corrente continua in corrente alternata.

- **Corrente alternata (CA - AC):** La corrente alternata è caratterizzata da un flusso elettrico, la cui direzione (polarità) si inverte periodicamente in modo regolare, in cui i valori positivi e negativi dell'intensità e del voltaggio variano rapidamente da zero ad un massimo per tornare a zero dopo ogni periodo (curva sinusoidale). La definizione inglese corrisponde a "alternating current" (acronimo AC); è pure sinonimo di tensione alternata.

3. Aree di pericolo, obiettivi di protezione e misure

3.1 Pericoli elettrici

Di giorno gli impianti fotovoltaici esposti alla luce solare producono tensione elettrica anche se l'installazione, dal punto d'allacciamento domestico, è staccata dalla rete locale. Di notte alla luce lunare o all'illuminazione artificiale il pericolo è trascurabile.

Obiettivi di protezione del pro-memoria antincendio AICAA	Fonti di pericolo da considerare	
1 È da garantire che: a. Le persone non sono a rischio di elettrocuzione, né durante il funzionamento né in caso di guasto o disturbo. b. Durante il loro lavoro, le squadre d'intervento non devono essere notevolmente ostacolate dagli impianti fotovoltaici. c. Gli impianti fotovoltaici non devono accrescere ulteriormente il pericolo d'incendio (fonte d'incendio e carico d'incendio) né durante il loro funzionamento né in caso di guasto.	• Installazioni elettriche In particolare sul lato CC! Fare attenzione anche al lato CA. • Moduli fotovoltaici • Convertitori Dalle fonti di pericolo citate sopra possono scaturire soprattutto i seguenti effetti: A Pericoli elettrici: – linee CC e cavi CC – campi elettrici e magnetici – arco voltaico	
	• Impianti a batteria Dalle fonti di pericolo citate sopra possono scaturire soprattutto i seguenti effetti:: B Formazione di gas da – batterie (idrogeno) – sede del convertitore non in area d'immersione (elettrolisi)	
	• Fulmini Dalle fonti di pericolo citate sopra possono scaturire soprattutto i seguenti effetti: C Fenomeni da sovratensione (trasmissione induttiva e capacitiva) causati da – commutazioni – fulmini	

Di giorno il pericolo rimane su tutto il lato a corrente continua, anche se il lato a corrente alternata non è collegato. Tenendo conto delle numerose possibilità di configurazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici, nonché della tecnologia utilizzata, può essere presente tensione elettrica pericolosa in parti dell'impianto e, in caso di installazione errata o di guasto, anche in materiali conduttori dell'edificio.

	Approcci risolutivi - Misure	Norme, disposizioni, allegati
	A1 Denominazione I mezzi d'esercizio degli impianti solari devono essere contrassegnati in modo chiaro e permanente! Cartelli di segnalazione per il dispositivo di sicurezza dell'allacciamento domestico e l'accesso dei pompieri. (Adesivo di segnalazione IFV - impianto fotovoltaico - e linea CC) **A2 Posa sicura delle linee CC** .1 L'installazione delle linee CC deve essere conforme a NIBT. La linea principale di corrente continua FV deve essere posata in modo fisso utilizzando materiali isolanti conformi ad elevati requisiti d'isolamento (senza alogeni). L'isolamento in PVC non è adatto. Sull'intero lato CC (linee principali CC, di conduttori e di stringa) si raccomanda di adottare una protezione di classe II o un isolamento equivalente. Le linee dei conduttori che collegano i moduli tra loro possono essere posate senza fissaggio sotto i moduli solari. In mancanza di un adeguato portacavi, ad esempio sottotetto, i cavi possono essere bloccati con fissacavi o con altri fermagli. .2 Se le linee principali CC FV passano su parti combustibili dell'edificio (sottotetti, strutture portanti), queste devono essere posate in condotte incombustibili oppure in condotte o canaline con IC 5.2 difficilmente combustibili; in alternativa devono essere utilizzati cavi con guaina metallica o con conduttore concentrico (non utilizzare materiale isolante in PVC).Ciò vale per analogia anche per le linee di conduttori all'interno dell'edificio, a partire dal punto d'ingresso dal sottotetto fino al convertitore. Costituiscono un'eccezione i conduttori che collegano i moduli solari tra loro. Questi possono essere posati senza fissaggio sotto i relativi moduli solari, senza tubi di protezione, a condizione che i cavi di collegamento dei moduli soddisfino i requisiti di isolamento più severi NIBT, che siano impiegate spine verificate e che l'area di posa sia protetta contro l'accesso non autorizzato. In particolare deve essere presente un'affidabile protezione contro i roditori. .3 Occorre utilizzare materiali d'installazione certificati ai sensi delle norme IEC. .4 Né le linee principali CC né le linee di conduttori o di stringa possono essere posate in zone o ambienti a rischio di esplosione. .5 È vietato posare le linee CC attraverso stabilimenti a rischio d'incendio (come aziende agricole o falegnamerie), a meno che non sussistano le seguenti condizioni: – le linee CC passano attraverso condotte incombustibili o difficilmente combustibili o canaline completamente chiuse e – sono dotate di dispositivo di protezione contro la corrente di difetto (FI) o dispositivo di protezione equivalente (es. dispositivo per il controllo dell'isolamento rispetto alla massa con interruttore). .6 Possibilmente occorre evitare di posare le linee CC attraverso le vie di fuga e di salvataggio; in alternativa devono essere installate apposite canaline antincendio EI 60 (nbb). .7 Nelle intercapedini tra impianti di evacuazione gas combusti e pozzetti d'installazione o strutture in muratura e nei vani ascensore non è consentito installare impianti aggiuntivi come linee CC. Eventuali eccezioni (es. la realizzazione di compartimenti antincendio individuali) devono essere discusse con le autorità antincendio. **Come misura di protezione aggiuntiva per eventuali interventi dei pompieri, SWS e AICAA consigliano di adottare le seguenti precauzioni:** – realizzare linee CC più corte possibili – posare le linee CC all'esterno degli edifici – contrassegnare le linee CC – all'ingresso nell'edificio prevedere punti di separazione telecomandati nella linea principale CC con elevata affidabilità in caso d'incendio (**NOTA:** ai sensi della normativa gli interruttori per pompieri non sono obbligatori. La soluzione tecnica non è ancora matura. È necessario rispettare il principio "fail safe". In caso d'incendio il funzionamento non è garantito, il che potrebbe mettere a repentaglio la sicurezza dei pompieri) **A3 Requisiti per i siti d'installazione dei convertitori** In termini di posizionamento e montaggio rispetto al rischio d'incendio, i convertitori devono essere equiparati all'abbinamento dei dispositivi elettrici. I convertitori con elementi di comando vanno installati sempre in punti agevolmente accessibili in qualsiasi momento. Il calore generato (circa 5% della potenza nominale Pn) deve essere dissipato in modo naturale o forzato. È necessario rispettare le indicazioni del produttore.	Allegato 7.3.1 Avvertenze Adesivi di segnalazione SWS NIBT 7.12.5.2.1 Allegato DST 7.3.3 NIBT 4.8.2.2 NIBT 4.2.2.2 NIBT 4.2.2.3
	B1 Impianti a batteria Gli impianti a batteria con batterie che richiedono manutenzione possono emettere idrogeno. Se questi vani non vengono aerati, sussiste il rischio d'esplosione. **B2 Siti d'installazione del convertitore** Evitare le aree a rischio d'inondazione oppure adottare precauzioni di protezione, come punti di separazione CA e CC (es. interruttore-sezionatore CC) all'esterno delle aree di pericolo.	Direttiva antincendio 17-03, punto 3.3.3, cpv. 4
	C1 Protezione da fulmini e da sovratensione Sia l'obbligo di protezione contro i fulmini sia la relativa classe non subiscono variazioni in seguito al montaggio di un impianto solare sull'edificio. Per proteggere efficacemente un edificio e i relativi mezzi d'esercizio da eventuali fenomeni di sovratensione, è consigliabile eseguire un'analisi dei rischi e un piano corrispondente di messa a terra e protezione integrale. I dettagli dell'esecuzione devono essere stabiliti in anticipo, prima dell'inizio dei lavori..	SEV SEV 4022:2008 NIBT 2010 7.12.5.4.2 B + E

3.2 Pericoli d'incendio

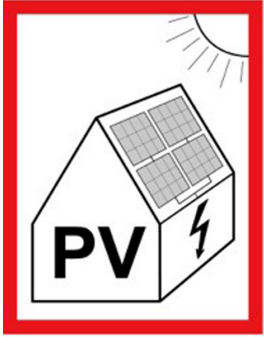
1. Dagli impianti solari può provenire in caso di installazione, funzionamento e manutenzione non conformi, un aumento non ammesso del pericolo, in riferimento alla formazione ed alla propagazione dell'incendio. Gli obiettivi di protezione della norma antincendio valgono perciò anche per gli impianti solari.
2. In linea di massima sono da osservare le prescrizioni di protezione antincendio vigenti.
3. Gli impianti solari con lo strato esterno incombustibile possono essere montati su tetti piani o a falde, conformi alle prescrizioni antincendio, senza ulteriori requisiti di protezione antincendio.

Obiettivi di protezione del promemoria antincendio AICAA	Fonti di pericolo da considerare	
1. Sono da osservare gli obiettivi di protezione della norma antincendio, articolo 9. 2. Gli impianti solari non possono causare, durante il funzionamento e in caso di guasto, un aumento non consentito del pericolo d'incendio. 3. I dispositivi antincendio (come impianti di evacuazione di fumo e di calore EFC, muri tagliafuoco, ecc.) non devono essere ostacolati da impianti solari.	• Installazioni elettriche in spazi a rischio d'incendio, p. es. in aziende agricole o in aziende per la lavorazione del legno. • Danni arrecati da piccoli animali e/o roditori (arco voltaico su linee a corrente continua (DC), ecc.). Dalle fonti di pericolo citate sopra possono scaturire soprattutto i seguenti effetti: A Impianti elettrici come fonte d'innesco a causa di: – archi voltaici in seguito alla rottura del conduttore – guasti ai punti di contatto – errori d'installazione e/o mezzi d'esercizio non idonei – guasti a causa della mancata riparazione di mezzi d'esercizio importanti per la sicurezza	
	• Annullare l'efficacia dei muri tagliafuoco formando intercapedini all'altezza del bordo superiore del muro tagliafuoco e il raccordo alla copertura del tetto. Dalle fonti di pericolo citate sopra possono scaturire soprattutto i seguenti effetti: B Propagazione dell'incendio attraverso: – impianti elettrici – intercapedini – strutture dell'edificio	
	• Fulmine • Danni meccanici agli impianti elettrici (convertitore, linee a corrente continua (DC), ecc.) • Danni arrecati da piccoli animali e/o roditori (arco voltaico su linee a corrente continua (DC), ecc.) Dalle fonti di pericolo citate sopra possono scaturire soprattutto i seguenti effetti: C Difetti d'isolamento a causa di: – azioni meccaniche – danni dovuti a roditori – sovratensioni (anziché scariche atmosferiche) – difetto dei materiali	
	• Disturbo dell'impianto di evacuazione di fumo e calore (tetti piani, dinamica eolica, aperture per l'evacuazione dei fumi, ecc.)	

4. In particolare sono da osservare i requisiti, contenuti nella direttiva antincendio 13-03i "Utilizzo di materiali da costruzione combustibili", per il comportamento al fuoco di tetti e facciate in relazione alle strutture stratificate (strato superiore, strato d'isolamento termico, sottotetto, ecc.) e agli elementi translucidi. Lo strato superiore degli impianti solari è considerato incombustibile se lo strato esposto alle intemperie è realizzato in materiali da costruzione incombustibili (p.es. moduli FV vetro/vetro e vetro/lamina).
5. Per l'utilizzo di impianti solari sulle o nelle facciate si applicano per analogia le disposizioni per i rivestimenti combustibili delle pareti esterne contenute nella direttiva antincendio AICAA 13-03i "Utilizzo di materiali da costruzione combustibili".

	Approcci risolutivi - Misure	Norme, disposizioni, allegati
	A1 Impianti FV installati sull'edificio .1 In linea di massima è consentito montare, senza altri requisiti di protezione antincendio, impianti FV con strato esterno incombustibile su tetti piani e a falda conformi alle prescrizioni antincendio. .2 I moduli solari con strato esterno combustibile (indice di combustibilità 4.1 o 5.1), es. pannelli in policarbonato, possono essere installati su una superficie limitata al 30% max della superficie del tetto sfruttata e in sezioni parziali con superficie massima di 120 m2. Tra le sezioni deve essere mantenuta una distanza di 2.0 m. A2 Impianti FV integrati nell'edificio .1 Gli impianti solari integrati nell'edificio devono essere separati dai locali a rischio d'incendio. In particolare in aziende agricole o falegnamerie deve essere previsto un sottotetto ermetico alla polvere sull'intera superficie con indice di combustibilità minimo 4.2, spessore minimo 10 mm e densità apparente superiore a 450 kg/m3 (es. pannelli truciolari in legno OSB). .2 Gli strati isolanti, le barriere al vento, le barriere vapore e i rivestimenti sottotetto devono avere indice di combustibilità non inferiore a 4.1. Il tavolato e i telai di montaggio in legno sono consentiti. .3 Le intercapedini del tetto nelle quali sono installati e cablati i moduli FV devono essere chiuse in modo da impedire l'accesso di roditori e piccoli animali, es. con apposite griglie nelle aperture per l'aria. .4 Per l'installazione di impianti FV sulle o nelle facciate si applicano per analogia le disposizioni per i rivestimenti combustibili delle pareti esterne della Direttiva antincendio AICAA 13-03, Utilizzo di materiali da costruzione combustibili.	Direttiva antincendio 13-03, Utilizzo di materiali da costruzione combustibili Allegato 7.3.2
	B1 Muri tagliafuoco .1 Nell'area del tetto e della facciata dei muri tagliafuoco, gli impianti fotovoltaici devono essere eseguiti in modo da impedire efficacemente il passaggio del fuoco. I muri tagliafuoco devono essere resistenti al fuoco e privi di intercapedine fino allo strato più esterno non infiammabile. I moduli fotovoltaici in materiale infiammabile e/o con strato esterno infiammabile, nonché le intercapedini nell'area dei muri tagliafuoco non sono consentiti. .2 Nell'area dei muri tagliafuoco, gli impianti FV devono essere eseguiti in modo da impedire efficacemente il passaggio del fuoco. I dettagli di collegamento devono essere eseguiti ai sensi del Direttiva antincendio AICAA 15-03, Distanze di sicurezza – Compartimenti tagliafuoco.	Allegato 7.3.2 Direttiva antincendio 15-03
	C1 Protezione meccanica .1 Le linee CC all'interno dell'edificio devono essere contrassegnate come tali. .2 Le linee CC devono essere protette dai roditori. Solitamente i cavi e le canaline con diametro maggiore di 8 mm non vengono rosicchiati. .3 I componenti degli impianti FV, come per es. il convertitore o le cassette terminali di campo, devono essere sistemati in posizione protetta dalle azioni meccaniche. C2 Monitoraggio d'isolamento da parte del convertitore Lo stato dell'isolamento viene costantemente monitorato dal convertitore. **ATTENZIONE:** i convertitori per generatori FV con messa a terra del polo positivo o negativo devono essere costruiti per questo particolare requisito. (Monitoraggio d'isolamento)	NIBT 2010 Allegato 7.3.1 Indicazioni del produttore e norme IEC / VDE
	D1 Funzionalità degli impianti di evacuazione fumo/calore (EFC) È necessario assicurare un agevole accesso agli EFC e garantirne sempre la piena funzionalità.	

3.3 Pericoli da elementi naturali

1. Tutti gli elementi strutturali dell'involucro edilizio sono esposti alle forze eoliche e alla grandine. I tetti piani inoltre subiscono maggiormente la pressione della neve. Se questi elementi costruttivi non sono dimensionati correttamente, non costruiti a regola d'arte oppure composti da materiali inappropriati, possono essere strappati dai loro supporti. L'insegnamento ricavato dai sinistri indica che possono scivolare, decollare dal tetto e volar via ferendo persone e/o provocando danni materiali. Questa pericolosità concerne in particolare gli elementi solari esterni. Per gli impianti solari è spesso determinante la forza aspirante del vento.

Obiettivi di protezione del promemoria antincendio AICAA	Fonti di pericolo da considerare	
1. È da garantire che gli impianti solari siano durevolmente resistenti ai pericoli elementari / intemperie.	• Vento • Pressione della neve • Grandine • Caduta della neve accumulata sul tetto	
	B Inondazioni (CC -> Elettrolisi)	

	Approcci risolutivi - Misure	Norme, disposizioni, allegati
	Occorre rispettare la guida AICAA "Misure di protezione oggetti da pericoli meteorologici naturali". A1 Norme vigenti Per le corrette dimensioni rispetto al carico di vento e neve è necessario applicare la norma SIA 261.	Norma SIA 261 Azioni sulle strutture portanti
	I moduli solari fotovotlaici devono essere conformi alle norme.	IEC 61215 Moduli FV cristallini IEC 61646 Moduli FV in film sottile IEC 61730 / -1 -2 Test di sicurezza dei moduli FV
	I collettori solari termici devono essere conformi alle norme.	EN 12975 Collettori solari
	A2 Grandine – In base alla posizione, è necessaria una determinata classe di resistenza alla grandine HWx (secondo le carte d'intensità della grandine). – La decisione B AICAA del 1.4.2011 "Delibera per la classificazione degli elementi strutturali solari conformi alle norme EN in base ad una classe di resistenza alla grandine". Nel caso del solare termico non devono essere utilizzati collettori solari a tubi sottovuoto che non dispongono della relativa prova di conformità.	Informazioni anche al sito www.hagelregister.ch
	A3 Slavine dai tetti Il pericolo di slavina dal tetto sussiste per qualsiasi tetto in pendenza. In particolare, sulle strade pubbliche sotto le grondaie occorre fare attenzione che i passanti non siano messi in pericolo da eventuali lastroni di ghiaccio o masse di neve che cadono.	Norma SIA 232/1:2011 Tetti idonei
	B1 Posizionamento del convertitore Evitare le aree a rischio d'inondazione oppure adottare precauzioni di protezione, come punti di separazione CA e CC (es. interruttore-sezionatore CC) all'esterno delle aree di pericolo.	

4. Interventi dei vigili del fuoco

1. In caso d'emergenza (incendio, eventi naturali ecc.), il corpo pompieri deve poter svolgere senza impedimenti i necessari interventi di salvataggio, messa in sicurezza e spegnimento. A questo scopo è importante che gli impianti solari non comportino un notevole aumento del rischio.

2. Il committente informa il comandante del corpo pompieri in merito all'installazione di un impianto solare.

Obiettivi di protezione del promemoria antincendio AICAA	Fonti di pericolo da considerare	
È da garantire che: a. Il corpo pompieri può intervenire senza compromettere la propria sicurezza. b. Il corpo pompieri è a conoscenza della presenza di un impianto solare.	• Pericoli elettrici in caso di interventi di spegnimento o di eventi naturali • Impedimenti dovuti a componenti installate e a impianti di grande superficie • Impianti o componenti in caduta libera	
	B Pericoli durante l'azione antincendio (folgorazione e arco voltaico, formazione di gas da combustione e fumo, caduta di macerie, esplosione di contenitori e fuoriuscita di fumo)	

	Approcci risolutivi - Misure	Norme, disposizioni, allegati
	In caso d'incendio le soffitte o mansarde devono essere accessibili dall'esterno ai pompieri. Fanno eccezione i tetti costruiti con materiali incombustibili (p.es. in calcestruzzo o in metallo). L'accessibilità deve essere garantita con misure idonee soprattutto in caso di impianti solari estesi sull'intera superficie. Alcune proposste: – Assicurare l'accesso da un'altra parte dell'edificio – Prevedere spazi dove i pompieri potrebbero praticare un'apertura per intervenire. – Installare adeguati impianti di evacuazione di fumo e calore. Il corpo pompieri deve individuare facilmente l'esistenza di un impianto fotovoltaico ed adeguarsi alle circostanze. È da applicare un'avvertenza di pericolo. La marcatura deve essere eseguita con materiale indelebile e resistente alle intemperie. Luogo d'applicazione dell'etichetta / marcatura: – Cassetta di allacciamento domestico (all'esterno o all'interno della casa) – Cassetta di distribuzione principale (in casa) – Convertitore (in casa) Nel caso di edifici con impianto di rivelazione d'incendi o impianto sprinkler occorre applicare un'ulteriore etichetta presso il quadro di comando e di segnalazione dei pompieri. Creare un piano d'orientamento dell'impianto fotovoltaico, dove figurano i moduli fotovoltaici, le linee a corrente continua (DC), il convertitore e l'eventuale interruttore per pompieri, e conservarlo in un luogo adatto ed accessibile al corpo pompieri. Il committente informa il corpo dei pompieri in merito all'installazione di un impianto solare.	Direttiva antincendio 22-03, impianti di aspirazione fumo/calore © DKE, Francoforte sul Meno Materiale didattico promemoria AICAA Cartello di segnalazione disponibile presso SWS
		Regolamento AICAA, nozioni di base Capitolo 6 Azione antincendio Capitolo 11 Vettori energetici

5. Manutenzione e accessibilità

Obiettivi di protezione del promemoria antincendio AICAA	Fonti di pericolo da considerare	
1. Gli impianti solari non devono causare un aumento non ammesso del rischio d'incendio né durante il funzionamento, né in caso di guasto.	A Impianti solari – spesso esposti a tutte le intemperie – mezzi d'esercizio difettosi	
2. Conformemente alle disposizioni sulla sicurezza del lavoro, gli impianti solari devono essere accessibili in qualsiasi momento a scopo di comando e manutenzione.	B Pericolo di caduta durante il comando e la manutenzione	

6. Documentazione di sistema

Obiettivi di protezione del promemoria antincendio AICAA		
Accertarsi che i seguenti enti siano informati della presenza di un impianto FV: a) i pompieri b) altre persone e organizzazioni coinvolte		

Approcci risolutivi - Misure	Norme, disposizioni, allegati
A1 Manutenzione di un impianto solare Gli impianti solari devono essere controllati regolarmente ed eventualmente sottoposti a manutenzione. I componenti importanti per la sicurezza guasti devono essere sostituiti o riparati immediatamente. Si consiglia di documentare sempre questi controlli e interventi di manutenzione. La responsabilità spetta al proprietario dell'edificio.	
B1 Accessibilità Gli elementi di comando, come dispositivi di comando CA e CC e i convertitori, devono essere accessibili in qualsiasi momento. Se questi mezzi d'esercizio devono essere posizionati in alto, devono essere previste protezioni anticaduta con installazione fissa (pedane di lavoro ecc.). Le pedane devono essere realizzate conformemente alle direttive di SUVA e del Servizio di prevenzione infortuni in agricoltura (SPIA). I collettori degli impianti solari e i generatori FV sono impianti tecnici. In sede di progettazione deve essere previsto un accesso sicuro. Le protezioni anticaduta con installazione fissa devono essere progettate in base all'impianto specifico ai sensi del factsheet SUVA. **B2 Interventi con DPI anticaduta (dispositivi di protezione individuale anticaduta)** Se gli interventi di manutenzione non possono essere eseguiti con protezione collettiva, occorre impiegare esclusivamente personale con formazione corrispondente: – solo personale con formazione specifica sui DPI anticaduta – DPI anticaduta conformi al regolamento – vietato l'impiego di una sola persona Deve essere possibile il salvataggio con mezzi idonei.	SUVA Factsheet 33005i

Approcci risolutivi - Misure	Norme, disposizioni, allegati
A completamento della documentazione dell'impianto è necessario anche il seguente materiale: 1. Istruzioni per l'uso 2. Protocollo di messa in servizio con tutti i dati tecnici importanti 3. Informazioni per i pompieri (ai sensi del capitolo 4) 4. Schemi dei conduttori e schemi dell'impianto 5. Schemi elettrici di principio e/o schemi unifilari 6. Piano di messa a terra, di protezione integrale e di protezione dai fulmini 7. Schede tecniche e dichiarazioni di conformità (Per impianti semplici e per i piccoli impianti, è possibile anche raggruppare i documenti di cui sopra.) I documenti 3 - 5 devono essere sempre a disposizione in corrispondenza del punto di separazione di rete.	NIBT 1.3.2.13 NIBT 7.12.5.1.4

7. Allegati

7.1 Allegati del capitolo 1, Applicabilità

7.1.1 Elenco delle norme vigenti

1. Introduzione

Oltre alle effettive prescrizioni antincendio, per gli impianti FV esiste una vasta serie di norme, prescrizioni e raccomandazioni per garantire la costruzione e il funzionamento sicuro degli impianti solari. A sua volta, ciò offre la massima sicurezza antincendio. Non riproduciamo qui le disposizioni antincendio effettive.

2. Riepilogo delle norme

Il presente riepilogo si basa sostanzialmente sul promemoria Swissolar Fotovoltaico n° 6, promemoria n° 21006d, versione di novembre 2011 © Copyright Swissolar

2.1 Edilizia

La maggior parte delle disposizioni in materia di edilizia derivano dalla Società svizzera degli ingegneri e degli architetti. Per quanto riguarda la sicurezza, sono rilevanti i requisiti di qualità meccanica concernenti i carichi di vento e neve. I requisiti sono stabiliti nella norma SIA 261: "Azioni sulle strutture portanti" (fonte: www.webnorm.ch). Qui è contenuto anche il dimensionamento meccanico delle costruzioni portanti per i carichi di vento e neve specifici per la Svizzera. Sono inoltre illustrate le conseguenze di un maggiore o minore carico sulla statica dell'edificio da parte di un impianto fotovoltaico.

2.2 Elettricità

A protezione dai pericoli dell'elettricità vigono svariate leggi, ordinanze e raccomandazioni. Focalizzandosi su aspetti diversi, esse mirano tutte a garantire la protezione di persone e cose e il funzionamento di apparecchi, impianti e installazioni conformemente alle disposizioni. I beni materiali devono essere protetti soprattutto contro le sovratensioni, il sovraccarico e i cortocircuiti. Tali eventi possono generare incendi e pertanto devono essere impediti mediante ausili tecnici disponibili e adeguati.

È noto che molti incendi di edifici sono causati da apparecchi elettrici. Perciò la qualità di installazioni, apparecchi e materiali merita la massima attenzione. Swissolar, in collaborazione con Electrosuisse, sostiene considerevolmente l'attività normativa in ambito del fotovoltaico. Di conseguenza, negli ultimi anni, la qualità degli impianti è migliorata notevolmente. Sono tuttavia necessari ulteriori sforzi.

La norma di gran lunga più importante per la protezione antincendio è la parte 7.12 NIBT per l'installazione domestica degli impianti FV. Sono in corso di elaborazione ulteriori norme.
Norma per gli impianti di bassa tensione NIBT (SEV 1000:2010, capitolo 7.12 (STI 233.1104), www.electrosuisse.ch)

Una selezione di norme internazionali su apparecchi e componenti che trovano larga applicazione in Svizzera:
_ EN 50521, Connettori per sistemi fotovoltaici – prescrizioni di sicurezza e prove.
_ IEC 60269-6 Ed. 1.0, fusibili per bassa tensione – Parte 6: Requisiti supplementari per elementi fusibili per la protezione di impianti solari fotovoltaici. (In attesa di pubblicazione)
_ IEC 60287 Cavi elettrici – Calcolo della portata elettrica
_ IEC 60364 Installazione di impianti a bassa tensione
_ IEC 60364-4-41, Installazione di impianti a bassa tensione – Parte 4-41: Protezione per la sicurezza – Protezione contro le scariche elettriche
_ IEC 60364-5-53 Installazioni elettriche di edifici - Parte 5-53: Selezione e realizzazione di attrezzatura elettrica - isolamento, commutazione e comando
_ IEC 60364-5-54, Installazioni elettriche di edifici – Parte 5-54: Selezione e realizzazione di attrezzatura elettrica – Messa a terra, conduttori elettrici e conduttori equipotenziali
_ IEC 60364-7-712:2002, Installazioni elettriche di edifici – Parte 7-712:
Requisiti per installazioni o luoghi speciali – Impianti solari ad alimentazione fotovoltaica (FV)
_ IEC 60529, Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche (Codice IP)
_ IEC 61140, Protezione contro i contatti elettrici – Aspetti comuni per l'installazione e l'attrezzatura
_ IEC 61215, Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
_ IEC 61643-12, Dispositivi di protezione contro le sovratensioni per bassa tensione – Parte 12: Dispositivi di protezione contro le sovratensioni connessi ai sistemi di distribuzione di bassa tensione – Principi di selezione e applicazione
_ IEC 61646, Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo
_ IEC 61730-1, Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici - Requisiti per la costruzione
_ IEC 61730-2, Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici - Requisiti per le prove
_ IEC 62109-1 Sicurezza degli apparati di conversione di potenza utilizzati in impianti fotovoltaici di potenza. Parte 1: Prescrizioni generali.
_ IEC 62109-2 Sicurezza degli apparati di conversione di potenza utilizzati in impianti fotovoltaici di potenza. Parte 2: Prescrizioni particolari per invertitori.
_ IEC 62305, Protezione contro i fulmini
_ IEC 62446, Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica - Prescrizioni minime per la documentazione del sistema, le prove di accettazione e prescrizioni per la verifica

2.3 Protezione da fulmini

Principio: Un IFV non rende un edificio soggetto all'obbligo di protezione da fulmini. Ad eccezione delle installazioni conformi alla classe di protezione 2, il collegamento equipotenziale dal campo del modulo solare fino al quadro di distribuzione principale è sempre necessario. I principi di 4022.208 prevedono che, ove sia presente una protezione da fulmini, sia necessaria la corretta integrazione dell'impianto solare nel sistema di protezione. (Principi sui sistemi di protezione da fulmini, SEV 4022:2008, www.electrosuisse.ch)

2.4 Controllo

Per gli impianti piccoli, il controllo con il rapporto di sicurezza avviene in conformità alla OIBT. Per gli impianti di produzione di energia superiori a 3 kVA monofase o 10 kVA trifase, il progetto deve essere sottoposto all'approvazione dell'ESTI prima della costruzione, nell'ambito della procedura d'approvazione dei piani (Ordinanza sulla procedura d'approvazione dei piani di impianti elettrici, OPIE; RS 734.25, www.admin.ch/ch/d/sr/c734_25.html)
Dopo la realizzazione avviene il controllo da parte di ESTI.

2.5 Prescrizioni per le aziende esecutrici

L'installazione elettrica rappresenta la parte principale degli impianti fotovoltaici. Per eseguire tali lavori è necessaria un'autorizzazione d'installazione di ESTI, concessa solo in presenza di competenze specifiche e di formazione adeguata.

Un secondo aspetto sostanziale riguarda i lavori eseguiti sul tetto. In proposito non sono in vigore requisiti tecnici particolari. Sono invece applicabili le importanti prescrizioni SUVA per la sicurezza dei lavori sul tetto. Inoltre, per questi lavori rivestono grande importanza le competenze specialistiche delle aziende.

7.1.2 Indici di combustibilità e classificazione dei materiali da costruzione

1. Classificazione dei materiali da costruzione secondo AICAA

I materiali da costruzione vengono valutati in base al loro comportamento al fuoco e alla formazione di fumo e classificati con un indice di combustibilità (IC). L'indice di combustibilità è determinato dal grado di combustibilità (prima cifra) e dal grado di opacità (seconda cifra).

Non sono ammessi come materiali da costruzione i materiali facilmente infiammabili e quelli che bruciano rapidamente (grado di combustibilità 1 e 2).

Grado di combustibilità	Grado di opacità
3 facilmente combustibile	1 forte formazione di fumo
4 mediamente combustibile	2 media formazione di fumo
5 difficilmente combustibile	3 debole formazione di fumo
6q quasi incombustibile	
6 incombustibile	

Esempio: il legno d'abete essiccato all'aria presenta un IC di 4.3, ossia mediamente combustibile, formazione di fumo debole.

2. Terminologia, prova e classificazione

Per componenti strutturali si intendono tutti gli elementi di una costruzione soggetti ai requisiti di resistenza al fuoco.

I componenti strutturali sono classificati in base a prove standardizzate o altre procedure riconosciute da AICAA. In particolare, è determinante la durata di resistenza al fuoco relativa ai criteri:

- Resistenza R (Resistance)
- Chiusura ermetica E (Étanchéité)
- isolamento termico I (Isolation)

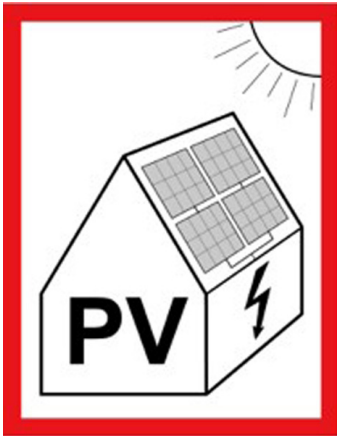
7.2 Allegati del capitolo 2, Terminologia

7.2.1 Glossario

I termini sono riportati in ordine alfabetico.

Acronimo	in tedesco	Significato
AICAA	VKF	Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio
CS	SW	Calore solare (solare termico)
CSP	FKS	Coordinazione Svizzera dei Pompieri
DST	STP	Documento sullo stato della tecnica
EFC	RWA	Impianti di evacuazione di fumo e calore
ESTI	ESTI	Ispettorato federale degli impianti a corrente forte
FV	PV	Fotovoltaico
HWx	HWx	Classe di resistenza alla grandine da HW1 a HW5; secondo il diametro dei chicchi in cm
IC	BKZ	Indice di combustibilità
NIBT	NIN	Norma per gli impianti di bassa tensione
OIBT	NIV	Ordinanza sugli impianti elettrici a bassa tensione
OPBT	NEV	Ordinanza sui prodotti elettrici a bassa tensione
OPIE	VPeA	Ordinanza sulla procedura d'approvazione dei piani di impianti elettrici
PM	MB	Promemoria
Pn	Pn	Potenza nominale CA di un convertitore
SEV	SEV	Electrosuisse (ex Associazione svizzera per l'elettrotecnica)
SIA	SIA	Società svizzera degli ingegneri e degli architetti
SPIA	BUL	Servizio di prevenzione infortuni in agricoltura
SUVA	SUVA	Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni
SWS	SWS	Swissolar

7.3 Capitolo 3 Aree di pericolo, obiettivi di protezione e misure

7.3.1 Immagini sulla segnalazione chiara degli impianti solari

Adesivi di segnalazione per pompieri
applicati dall'esterno e visibili in ogni momento per: quadri di contatori esterni e punti di intervento pompieri

Punto di separazione di rete IPE (impianto di produzione energia elettrica
applicato sui punti di separazione di rete CA: interruttore di sovracorrente di collegamento, dispositivi di sicurezza e commutatori degli impianti fotovoltaici

Tensione esterna IPE (impianto di produzione energia elettrica)
applicato sui punti di separazione di rete CC: cassetta stringa FV, dispositivi telecomandati CC e punti di separazione CC al convertitore

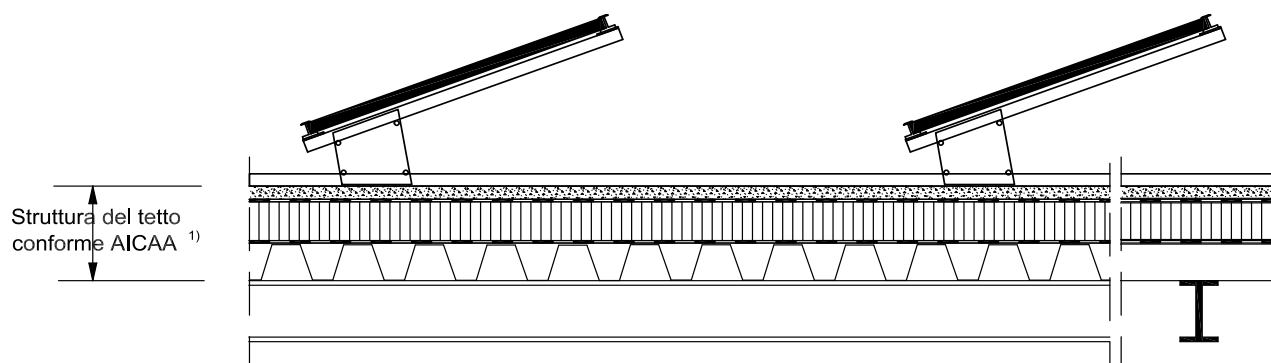
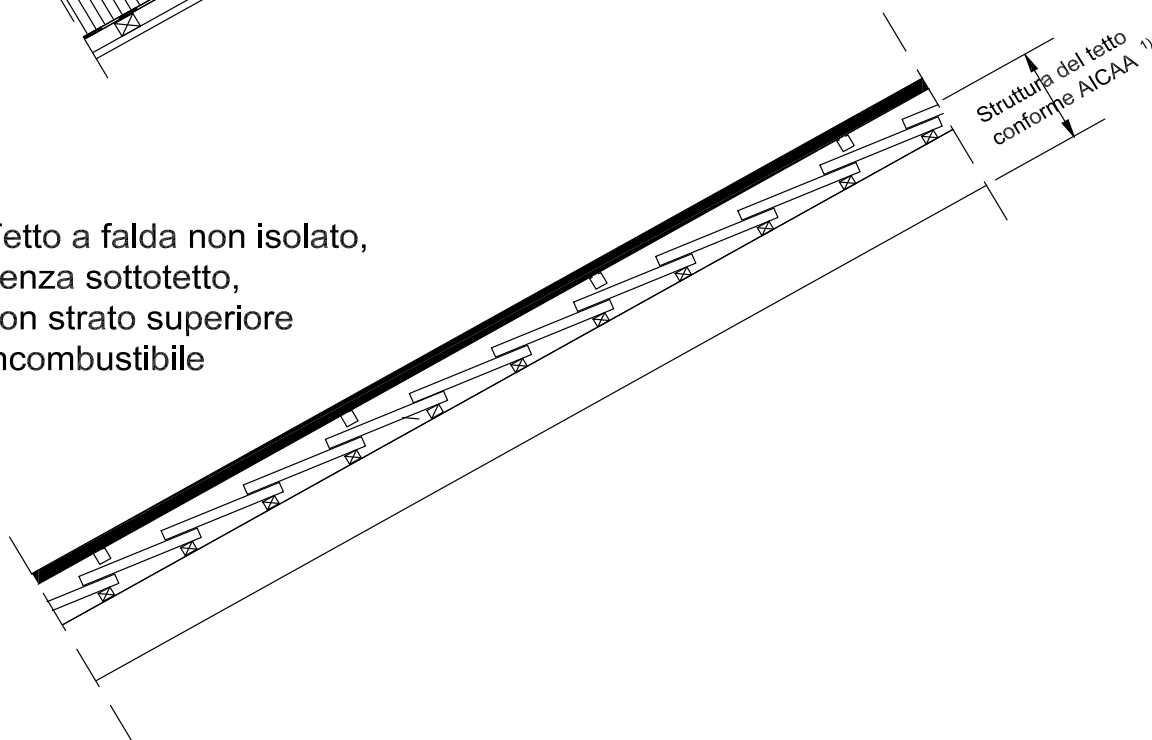
Adesivo di linea CC applicato nell'area delle linee CC

7.3.2 Dettagli costruttivi (disegni in sezione)

7.3.2 Dettagli costruttivi (disegni in sezione)e)

Impianto installato sull'edificio

Impianto solare su tetto piano conforme alla protezione antincendio [1)]

Tetti piani con strato superiore incombustibile

Tetti piani con strato superiore combustibile

Tetti piani con lamiera

1) ai sensi della Direttiva antincendio " Utilizzo di materiali da costruzione combustibili "

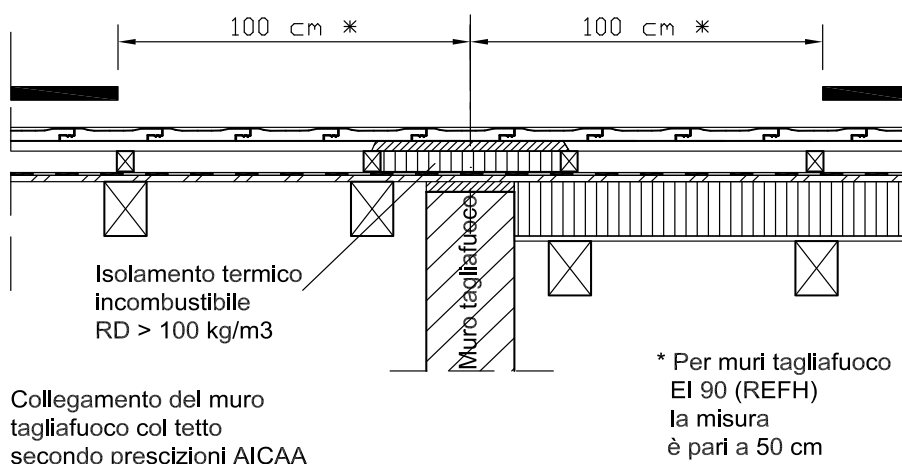
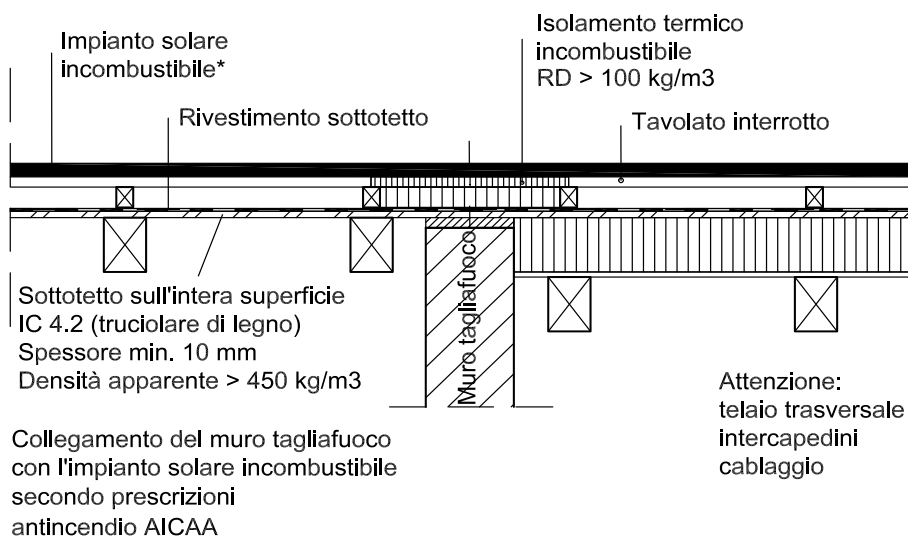
7.3.2 Dettagli costruttivi (disegni in sezione)

1) ai sensi della Direttiva antincendio " Utilizzo di materiali da costruzione combustibili "

7.3.2 Dettagli costruttivi (disegni in sezione)

7.3.2 Dettagli costruttivi (disegni in sezione)

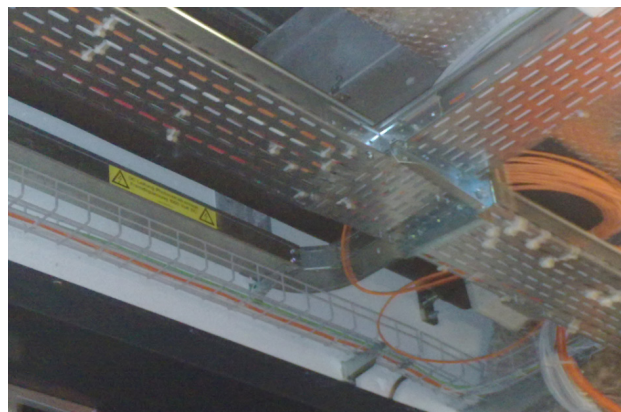
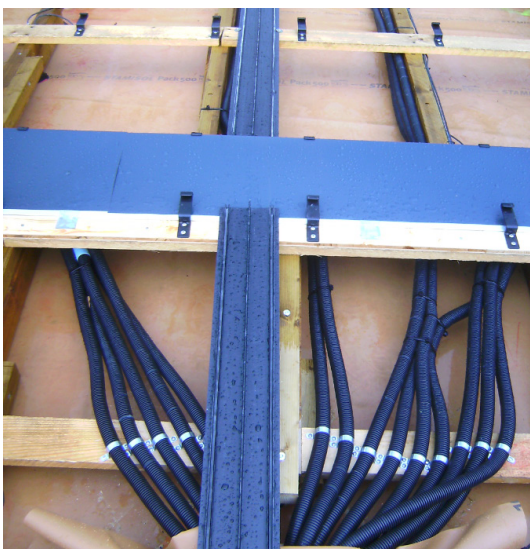
Impianti FV e muri tagliafuoco

Impianto installato sull'edificio

Impianto integrato nell'edificio

*I moduli FV in struttura vetro/vetro o
vetro/lamina sono considerato incombustibili

7.3.3. Esempi di installazioni secondo NIBT 7.12.5.2.1

Linee CC in tubo di protezione incombustibile e in tubo di scarico in rame sulla facciata esterna

Canalina antincendio EI 60 (non comb.) con posa inevitabile lungo una via di fuga

Separazione ordinaria per linea montante CC

Linea montante CC in una canalina in ferro completamente chiusa

Attraversamento del tetto in tubo di protezione difficilmente combustibile, per impianto integrato nell'edificio.

Linea CC in tubo in alluminio completamente chiuso su facciata combustibile in legno

7.4 Allegati del capitolo 4, Intervento pompieri

7.4.1 Modello planimetria generale documentazione IFV

Data messa in servizio:	Panoramica:	Progetto:	Ubicazione impianto PV:
19.12.2011	Foto aerea	Corrente solare 1 Numero di progetto	Nome edificio Indirizzo Via NAP Luogo
Legenda: Linea DC sotto tensione Linea DC sotto tensione, posa resistente al fuoco Generatore FV Posizione di disgiuntori DC	Accesso al tetto	**Cliente:** Indirizzo Via NAP località	
		Contenuto: Piano panoramico per gli interventi dei pompieri	**Elaborato da:** Membro Swissolar Ditta Indirizzo NAP Luogo Telefono Internet
		Numeri d'emergenza: Durante gli orari di servizio: Numero di telefono Al di fuori degli orari di lavoro: Telefono picchetto	

7.5 Allegati del capitolo 5, Funzionamento e manutenzione

7.5.1. Factsheet SUVA 33005

Scheda tematica

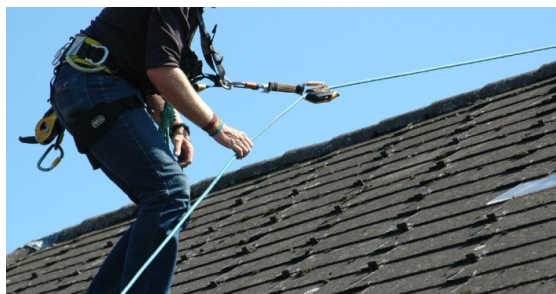
Montaggio e manutenzione di impianti solari

Misure di sicurezza per gli addetti ai lavori

Informazioni importanti

Quando si installano degli **impianti fotovoltaici e termosolari** bisogna pensare alla sicurezza sul lavoro prima ancora di iniziare i lavori. Il datore di lavoro e gli utilizzatori dell'impianto sono responsabili dell'esecuzione in sicurezza e a regola d'arte dei lavori di montaggio e manutenzione. Se gli **impianti** sono posizionati **sui tetti**, bisogna fare attenzione soprattutto al **pericolo di caduta.**

Poter utilizzare le energie rinnovabili non deve andare **a scapito della salute del personale installatore e manutentore.**

Gli impianti solari richiedono controlli a intervalli regolari. In fase di pianificazione e montaggio è necessario garantire un accesso sicuro agli impianti.

1 Già durante il rilievo c'è un pericolo di caduta dall'alto o di sfondamento della superficie.È quindi indispensabile proteggersi in maniera corretta.

Lavorare sui tetti

- Da un'altezza di caduta di 3 m bisogna adottare **misure anticaduta** lungo tutto il bordo del tetto (sul lato gronda, ad es. con una parete di ritenuta sul tetto; sul lato frontone, ad es. con una protezione laterale).
- Le lastre in cemento amianto, i lucernari, i lucernari a fascia, le lastre translucide devono essere considerati come **non resistenti alla rottura.** Bisogna adottare adeguate misure antisfondamento, ad es. reti di sicurezza.
- Se gli impianti solari vengono installati su un tetto con una copertura in fibrocemento, è probabile che ci sia del materiale contenente amianto.
- In caso di dubbio, le lastre in fibrocemento devono essere trattate come se contenessero amianto.
- Le lastre non devono essere sottoposte a lavorazione (ad es. taglio per inserimento di giunti). Se questo è indispensabile, sostituire le lastre con altri manufatti non contenenti amianto.
- Se si sospetta la presenza di amianto, adottare adeguate precauzioni → www.suva.ch/amianto.

2 Il montaggio dei collettori deve avvenire solo con dispositivi di protezione collettiva (parete di ritenuta sul tetto, ponteggio con ponte da lattoniere, ecc.)

Suva
Sicurezza sul lavoro
Casella postale
6002 Lucerna

Scheda tematica 33005.i
Stato: aprile 2010
Download: www.suva.ch/waswo/33005.i
(possible solo il download)

Pianificazione e montaggio

- Nella pianificazione del progetto bisogna prevedere un **dispositivo anticaduta** per i rilievi, il montaggio e la successiva manutenzione dell'impianto.
- L'impianto solare deve essere sempre accessibile tramite **un accesso sicuro.**
- Gli **accessori di imbracatura** (punti di ancoraggio, sistemi a funi o binari lineari) devono essere installati contemporaneamente all'impianto.

Manutenzione

Gli impianti solari necessitano di **controlli e interventi di manutenzione periodici.** Questo vale sia per gli impianti termosolari per il riscaldamento dell'acqua sia per gli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica**. Di conseguenza, gli impianti solari devono disporre sempre di un accesso sicuro** (requisito minimo: punti di ancoraggio a norma EN 795).

In caso di incendio

- Molti impianti fotovoltaici non si possono **disattivare**. Essi producono costantemente corrente anche in presenza di scarsa luce!
- Producono **corrente continua** e in discrete quantità. Questo vale anche per gli impianti di piccole dimensioni nelle abitazioni monofamiliari.
- **Conseguenza:** in caso d'incendio l'impianto può rappresentare un pericolo. Con la messa fuori tensione non si eliminano tutti i pericoli di natura elettrica.

Riferimenti di legge

Art. 17 OPI (Ordinanza prevenzione infortuni)
1 I tetti sui quali i lavoratori devono salire frequentemente per esigenze di servizio devono essere concepiti in modo che siano praticabili in tutta sicurezza.

- Frequentemente significa: a intervalli regolari (ad es. 1 volta l'anno).

La responsabilità riconosciuta dalla legge riguarda sia l'utilizzatore dell'impianto sia l'impresa installatrice.

Norme e disposizioni rilevanti

OLCostr (Ordinanza sui lavori di costruz.)	artt. 3, 8, 15, 18, 19, 28, 33-35
OPI (Ordinanza prevenzione infortuni)	artt. 5, 8, 17

3 Impianto fotovoltaico moderno con dispositivo anticaduta integrato per i lavori di manutenzione e riparazione (da usare come sistema di trattenuta)

DPI anticaduta

- I **dispositivi di protezione individuale anticaduta** devono essere utilizzati esclusivamente da personale addestrato e qualificato (www.anticaduta.ch).
- Utilizzare solo **DPI anticaduta a norma** (compreso l'assorbitore di energia nel cordino).
- **Mai lavorare da soli** con i DPI anticaduta.
- Le persone presenti sul posto devono poter prestare soccorso in qualsiasi momento con i **propri mezzi.**
- Rimanere anche pochi minuti sospesi all'imbracatura può causare danni permanenti!

4 Un impianto solare richiede il rispetto di severi requisiti di sicurezza per quanto riguarda gli accessi e i dispositivi anticaduta.

Per maggiori informazioni:
Opuscolo Suva 44002.i «Cinture di sicurezza» (www.suva.ch/waswo-i/44002)
Scheda tematica Suva sui DPI anticaduta (www.suva.ch/dispositivi-tecnici-di-protezione)
Scheda tematica Suva sugli accessori di imbracatura (www.suva.ch/dispositivi-tecnici-di-protezione)
www.suva.ch/amianto, www.suva.ch/tetto
Suva, Settore costruzioni, tel. 041 419 50 49, bereich.bau@suva.ch

Centro di competenza in materia di impianti solari: www.swissolar.ch